






PNEUMATIC SUPPORT

Patent number: WO2005007991
Publication date: 2005-01-27
Inventor: PEDRETTI MAURO (CH); LUCHSINGER ROLF H (CH)
Applicant: PROSPECTIVE CONCEPTS AG (CH); PEDRETTI MAURO (CH); LUCHSINGER ROLF H (CH)
Classification:
- **International:** *E01D15/12; E04C3/00; E04C3/46; E04H15/20; E01D15/00; E04C3/00; E04C3/38; E04H15/20; (IPC1-7): E04C3/00; E01D15/20; E04C3/46*
- **European:** E01D15/12C; E04C3/00B; E04C3/46
Application number: WO2004CH00384 20040624
Priority number(s): CH20030001259 20030718

Also published as:

 A U2004257321 (A1)

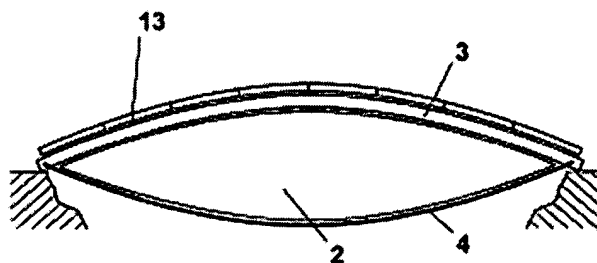
Cited documents:

 W O0173245
 US 5677023
 W O03016634
 US 3894307

Report a data error here

Abstract of WO2005007991

A pneumatic support (1) comprises a long hollow body (2), tapering towards the ends and two pressure/tension elements (5). The hollow body (2) is embodied by a sleeve of gas-tight, flexible, non-stretch material. Said sleeve can be formed from two layers, an external non-stretch, flexible sleeve and an inner gas-tight elastic bladder. The hollow body (2) can be pressurised with compressed gas by means of a valve (6). The both pressure/tension elements (5) lie along diametrically opposed surface lines of the hollow body (2) on the same and are partly or completely frictionally connected to the hollow body (2) along said surface lines. The ends of the pressure/tension elements (5) are frictionally connected to each other.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Januar 2005 (27.01.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/007991 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **E04C 3/00**,
E01D 15/20, E04C 3/46

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2004/000384

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Juni 2004 (24.06.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
01259/03 18. Juli 2003 (18.07.2003) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **PROSPECTIVE CONCEPTS AG** [CH/CH];
Flughofstrasse 41, CH-8152 Glatbrugg (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PEDRETTI**,

Mauro [CH/CH]; Via Croce 1, CH-6710 Biasca (CH).
LUCHSINGER, Rolf, H. [CH/CH]; Blindenholzstrasse
25, CH-8610 Uster (CH).

(74) Anwalt: **SALGO, Dr. Reinhold, C.**; Rütistrasse 103,
CH-8636 Wald ZH (CH).

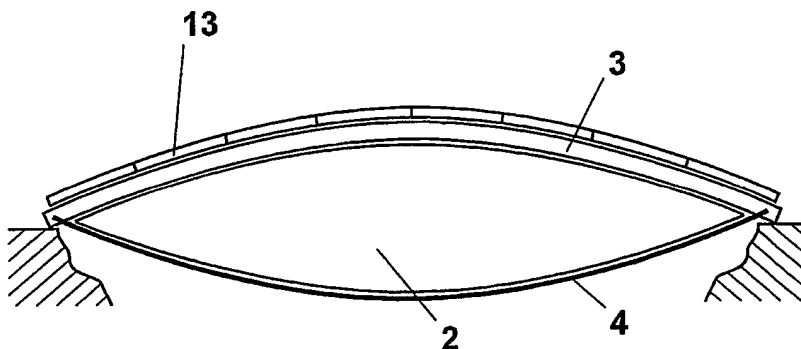
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PNEUMATIC SUPPORT

(54) Bezeichnung: PNEUMATISCHER TRÄGER



(57) Abstract: A pneumatic support (1) comprises a long hollow body (2), tapering towards the ends and two pressure/tension elements (5). The hollow body (2) is embodied by a sleeve of gas-tight, flexible, non-stretch material. Said sleeve can be formed from two layers, an external non-stretch, flexible sleeve and an inner gas-tight elastic bladder. The hollow body (2) can be pressurised with compressed gas by means of a valve (6). The both pressure/tension elements (5) lie along diametrically opposed surface lines of the hollow body (2) on the same and are partly or completely frictionally connected to the hollow body (2) along said surface lines. The ends of the pressure/tension elements (5) are frictionally connected to each other.

(57) Zusammenfassung: Ein pneumatischer Träger (1) besteht aus einem gegen die Enden hin spitz zulaufenden, langgestreckten Hohlkörper (2) und zwei Druck/Zugelementen (5). Der Hohlkörper (2) wird durch eine Hülle aus gasdichtem, flexiblem, dehnungsarmem Material gebildet. Diese Hülle kann zweischichtig aufgebaut sein und aus einer äusseren dehnungsarmen flexiblen Hülle und einer inneren gasdichten, elastischen Blase bestehen. Der Hohlkörper (2) lässt sich über ein Ventil (6) mit Druckgas beaufschlagen. Die beiden Druck/Zugelemente (5) liegen entlang einander diametral entgegengesetzter Mantellinien des Hohlkörpers (2) an diesem an und sind entlang dieser Mantellinien ganz oder teilweise kraftschlüssig mit dem Hohlkörper (2) verbunden. Die Enden der Druck-/Zugelemente (5) sind kraftschlüssig miteinander verbunden.

WO 2005/007991 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Pneumatischer Träger

Die vorliegende Erfindung betrifft einen pneumatischen Träger nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

5 Pneumatische Träger in der Form von aufblasbaren Hohlkörpern sind mehrere bekannt geworden, so beispielsweise aus US 3,894,307 (D1) und aus WO 01/73245 (D2) des gleichen Anmelders wie die vorliegende Erfindung. Wird ein solcher Träger transversal belastet, so liegt die zu lösende Aufgabe vor al-
10 lem darin, die auftretenden Zug- und Schubkräfte aufzunehmen, ohne dass der Träger einknickt.

In D2 werden die axialen Druckkräfte durch einen Druckstab aufgenommen, während die axialen Zugkräfte durch zwei spiral-
förmig um den Hohlkörper gewundene und an den Druckstabenden
15 befestigte Zugelemente aufgenommen werden. Der pneumatische Teil der dort beschriebenen Bauelemente hat die Aufgabe, die Druckstäbe gegen Ausknicken zu stabilisieren.

In D1 werden mehrere Hohlkörper parallel zusammengefasst zu einer Brücke. Die Zugkräfte werden dabei durch eine flexible,
20 alle Hohlkörper umfassende Hülle aufgenommen, die Druckkräfte durch die aus Elementen aneinandergereihte Brückenplatte. Die Elemente sind seitlich an der die Hohlkörper umfassenden Hülle befestigt und werden so gegen Ausknicken gesichert.

D2 ist das der vorliegenden Erfindung am nächsten liegende
25 Dokument. Das in D2 offenbarte pneumatische Bauelement weist mindestens zwei, aufgrund ihrer Windung um den Hohlkörper im Vergleich zur Länge des Bauelementes relativ lange Zugelemen-
te auf. Dies führt unter Belastung zu grösserer Durchbiegung als bei Verwendung kürzerer Zugelemente. Zudem bedingen die
30 oben am Bauelement und nicht am äussersten Ende desselben liegenden Knoten zur Aufnahme der Auflagekräfte relativ aufwändige Auflagerkonstruktionen bei Verwendung als Träger. In D1 ist das Zugelement eine grossflächige Hülle welche nur begrenzt Zugkräfte aufnehmen kann und nur mit grossem techni-
35 schem Aufwand gespannt werden kann.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung von pneumatischen Trägern mit Zug- und Druckelementen, welche eine grosse Biegesteifigkeit aufweisen, einfach und

kostengünstig hergestellt, leicht zu komplexeren Bauteilen und Bauten wie Dächern und Brücken zusammengefügt werden können, deren Aufrichtung sehr schnell erfolgen kann und die zudem auf einfache Art und Weise mit konventionellen Baukonstruktionen verbunden werden können.

Die Lösung der Aufgabe ist wiedergegeben im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 hinsichtlich ihrer wesentlichen Merkmale, in den folgenden Ansprüchen hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausbildungen.

Anhand der beigefügten Zeichnungen wird der Erfindungsgegenstand mittels mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1a,b eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines pneumatischen Trägers in Seitenansicht und im Querschnitt,

Fig. 2a,b eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines pneumatischen Trägers in Seitenansicht und im Querschnitt,

Fig. 3a,b eine schematische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels eines pneumatischen Trägers als Isometrie und im Querschnitt,

Fig. 4a,b eine schematische Darstellung eines vierten Ausführungsbeispiels eines pneumatischen Trägers in Seitenansicht in aufgerolltem und aufgeblasenem Zustand,

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels der kraftschlüssigen Verbindung der Druck/Zugelemente in Seitenansicht,

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels der kraftschlüssigen Verbindung der Druck/Zugelemente in Seitenansicht,

- Fig. 7 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Druck/Zugelementes in Draufsicht,
- Fig. 8-10 schematische Darstellungen dreier Ausführungsbeispiele der Hohlkörperform in Seitenansicht,
- Fig. 11-13 schematische Darstellungen dreier Ausführungsbeispiele für in mehrere Druckkammern unterteilte Hohlkörper im Längsschnitt,
- Fig. 14 eine schematische Darstellung eines fünften Ausführungsbeispiels eines pneumatischen Trägers in Seitenansicht,
- Fig. 15a-c eine schematische Darstellung eines ersten Anwendungsbeispiels für die Verbindung mehrerer pneumatischer Träger.

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels des Erfindungsgedankens. Ein Träger 1 besteht aus einem gegen die Enden hin spitz zulaufenden, langgestreckten Hohlkörper 2, einem Druckstab 3 und einem Zugelement 4. Der Hohlkörper 2 wird durch eine Hülle 7 aus gasdichtem flexiblem dehnungsarmem Material gebildet. Da diese Eigenschaften nur schwer in einem Material vereint werden können, wird der Hohlkörper 2 vorteilhafterweise aus einer äußeren dehnungsarmen flexiblen Hülle 7 und einer inneren gasdichten, elastischen Blase aufgebaut. Der Hohlkörper 2 lässt sich über ein Ventil 6 mit Druckgas beaufschlagen. Sowohl der Druckstab 3 als auch das Zugelement 4 liegen entlang einander diametral entgegengesetzter Mantellinien des Hohlkörpers 2 an diesem an. Der Druckstab 3 wird mit geeigneten Mitteln längs dieser Mantellinie mit dem Hohlkörper 2 kraftschlüssig verbunden. Dies kann beispielsweise mittels Kederverbindung, Taschen oder mehreren den Hohlkörper 2 umspannenden Bändern erfolgen. Die Enden des Zugelementes 4 sind kraftschlüssig an den Enden des Druckstabes 3 befestigt. Dieses erste Ausführungsbeispiel eines pneumatischen Trägers 1 ist für Anwendun-

gen geeignet, bei welchen Druckkräfte lediglich in eine Richtung auf den Träger 1 wirken. Beispielsweise gilt dies im Wesentlichen für einen Brückenträger, auf welchen die Gewichtskraft des Eigengewichts der Brücke und die Nutzlast ausgeübt wird. Druckstab 3 und Zugelement 4 liegen in der Wirkebene des Lastvektors, welcher auf den Druckstab 3 wirkt und in Richtung Zugelement 4 zeigt. Der Hohlkörper 2 verhindert ein Ausknicken des Druckstabes 3, wodurch das Material des Druckstabes 3 bis zur Fließgrenze belastet werden kann. Diese liegt bei einer wesentlich höheren Kraft als die Knicklast eines Stabes. Zudem trennt der Hohlkörper 2 den Druckstab 3 und das Zugelement 4 räumlich voneinander. Eine derartige Konstruktion zeichnet sich durch geringen Materialverbrauch und geringes Gewicht bei hoher Belastbarkeit aus. Fig. 1a zeigt eine Seitenansicht, und Fig. 1b zeigt den Schnitt AA. Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines pneumatischen Trägers 1, wie er beispielsweise für Dachkonstruktionen verwendet werden kann. Bei starkem Wind können auf Bereiche eines Daches starke Sogkräfte ausgeübt werden, welche die Lastkräfte in vertikaler Richtung mehr als kompensieren. Dies führt beim so verwendeten Träger 1 zu einer Umkehr der Kraftwirkung. In Fig. 2 wurde das unten liegende ausschliessliche Zugelement 4 von Fig. 1 durch ein Druck/Zugelement 5 ersetzt; ein Element also, welches sowohl Druck- als auch Zugkräfte aufnehmen kann. Der einfachste und gebräuchlichste Fall eines Druck/Zugelementes 5 ist ein zweiter Druckstab 3. Beispielsweise kann ein solcher Stab aus Stahl oder Aluminium gefertigt werden, da diese Materialien ähnlich gute Zug- wie Druckeigenschaften besitzen. Materialien mit guten Druck- aber ungenügenden Zugeigenschaften können hingegen mit Zugseilen vorgespannt werden, womit sie auch für die Aufnahme von Zugkräften eingesetzt werden können. Ein Beispiel für ein auf diese Weise zugfester gemachtes Material ist mit Stahlseilen vorgespannter Beton. In Fig. 2 umschliessen zwei Druck/Zugelemente 5 den Hohlkörper 2 entlang zweier diametral entgegengesetzter Mantellinien. Die Druck/Zugelemente 5 sind wiederum an der Mantellinie befestigt um ein Ausknicken unter Last zu verhindern. Die Druck/Zugelemente 5 sind an ihren En-

den miteinander verbunden und dienen je nach Lastrichtung als Zug- oder als Druckelement. Es ist im Erfindungsgedanken enthalten, dass sich die beiden Druck/Zugelemente 5 in ihren Eigenschaften als Druck- resp. Zugelement unterscheiden können.

5 Beispielsweise können die Druck/Zugelemente 5 so gewählt werden, dass das obere grösseren Druckkräften widersteht als das untere. Fig. 2a zeigt eine Seitenansicht, und Fig. 2b zeigt den Schnitt BB.

In Fig. 3 wird ein drittes Ausführungsbeispiel des Erfindungsgedankens dargestellt. In den vorangehenden Beispielen werden die Träger 1 im Wesentlichen in der vertikalen Ebene belastet. Wird ein Träger 1 beispielsweise jedoch vertikal aufgerichtet und als Säule verwendet, so treten die transversalen Kräfte im Wesentlichen nicht mehr ausschliesslich in
10 einer Ebene auf, sondern können von allen Seiten in ähnlicher Grösse auf den Träger einwirken, wie beispielsweise Windkräfte. Um Kräften von allen Seiten widerstehen zu können verfügt der Träger 1 in Fig. 3 über drei Druck/Zugelemente 5, welche gleichmässig um den Querschnitt des Hohlkörpers 2 verteilt
15 sind und wiederum entlang Mantellinien an demselben befestigt sind und an ihren Enden kraftschlüssig miteinander verbunden sind. Bei Verwendung eines solchen Trägers 1 als tragende Säule, wirkt auf ihn zudem eine axiale Last. Im Erfindungsgedanken enthalten sind Ausführungen mit mehr als drei um den
20 Hohlkörper 2 verteilten Druck/Zugelementen 5. Fig. 3a zeigt eine Isometrie, und Fig. 3b zeigt den Querschnitt CC.

In Fig. 4 ist gezeigt, wie ein kompletter Träger 1 mit entleertem Hohlkörper 2, beispielsweise für den Transport oder die Lagerung klein zusammengerollt werden kann, wenn die
30 Druck/Zugelemente 5 aus biegeelastischem Material gefertigt sind. Fig. 4a zeigt den Träger 1 zusammengerollt mit entleertem Hohlkörper 2, und in Fig. 4b ist der einsatzbereite Träger 1 mit druckbeaufschlagtem Hohlkörper 2 in verkleinertem Massstab dargestellt. Träger 1 mit entleerten Hohlkörpern 2
35 und biegeelastischen Druck/Zugelementen 5 oder Druckstäben 3 können auch gefaltet werden, beispielsweise in S-förmigen Schlägen.

- In den Fig. 5 und 6 sind verschiedene Möglichkeiten für die Verbindung der Druck/Zugelemente 5 an den Enden des Trägers 1 dargestellt. In Fig. 5 münden die Druck/Zugelemente 5 in ein Abschlussstück 9, welches beispielsweise das Ende des Hohlkörpers 2 umfassen kann. Im Abschlussstück 9 kann beispielsweise eine Achse 8 befestigt werden, um den Träger in einen Konstruktionsverbund einzufügen; oder das Abschlussstück 9 kann so ausgebildet sein, dass es direkt auf ein Lager gelegt werden kann.
- 10 In Fig. 6 sind die Enden der Druck/Zugelemente 5 mittels einer Achse 8 verbunden.
- Fig. 7 zeigt ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel eines Druck/Zugelementes 5, welches gegen die Enden hin einen breiteren Querschnitt und somit eine höhere Biegesteifigkeit besitzt. Diese Konstruktion des Druck/Zugelementes 5 trägt dem Umstand Rechnung, dass die Druck/Zugelemente 5 an den Enden des Trägers 1 höhere Biegemomente aufnehmen müssen als in der Mitte des Trägers 1. In Fig. 6 wird die grössere Biegesteifigkeit der Druck/Zugelemente 5 gegen ihre Enden hin mit einem höheren Querschnitt erreicht.
- 20 Die Fig. 8-10 zeigen verschiedene Ausgestaltungen des Hohlkörpers 2. Der Querschnitt des Hohlkörpers 2 ist im Wesentlichen über die ganze Länge kreisförmig. Andere oder der Länge nach variierende Querschnitte, beispielsweise eine Abplattung des Hohlkörperquerschnitts für bessere seitliche Stabilität, sind hingegen ebenfalls im Erfindungsgedanken enthalten. Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines asymmetrischen Hohlkörpers 2 mit grösserer Wölbung auf der Oberseite des Trägers 1 und mit einer flacher gewölbten Unterseite. Träger 1 mit derart geformten Hohlkörpern 2 weisen bei Verwendung als Brückenträger mit einseitiger Belastung eine besonders geringe Durchbiegung auf. Fig. 9 zeigt einen um die Längsachse rotationssymmetrisch ausgeführten Hohlkörper 2. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um eine zylindrische Röhre mit zugespitzten Enden. Der Hohlkörper 2 in Fig. 10 weist im Längsschnitt eine Tropfenform auf.
- 30 In den Fig. 11-13 sind verschiedene Ausführungsbeispiele mit in mehrere Kammern 10 unterteilte Hohlkörper dargestellt. In

Fig. 11 ist der Hohlkörper quer zur Längsachse in mehrere Kammern 10 unterteilt, welche den ganzen Querschnitt des Hohlkörpers 2 einnehmen. Diese Kammern 10 können mit unterschiedlichen Drucken beaufschlagt werden. Im Beispiel dargestellt ist eine Variante mit drei Druckregimen. Es gilt: $P_0 < P_1 < P_2 < P_3$. Die Drucke nehmen gegen die Enden des Trägers 1 hin zu. In Fig. 12 ist der Hohlkörper 2 in mehrere im Wesentlichen zur Längsrichtung parallele Kammern 10 unterteilt, welche sich im Wesentlichen über die ganze Länge des Hohlkörpers 2 erstrecken. Fig. 13 zeigt eine Kombination von längs- und quergeteilten Kammern 10. Den Ausführungsbeispielen in Fig. 11-13 ist gemeinsam, dass der Hohlkörper aus einer flexiblen, dehnungsarmen Hülle 7 besteht, beispielsweise aus aramid-armiertem Gewebe. In diese wenig dehnbare Hülle 7 sind mehrere Blasen 11 aus dehnbarem, gasdichtem Material eingelegt. Zusätzlich können in die äussere Hülle 7 eingelassene Webs 12 dazu dienen, die Position der druckbeaufschlagten Blasen 11 im Wesentlichen festzulegen und Verschiebungen dieser Blasen 11 innerhalb der Hülle 7 zu verhindern. Dies ist zur Veranschaulichung auf einer Seite des Trägers 1 in Fig. 11 dargestellt. Es ist jedoch auch denkbar und erfindungsgemäss eine gasdichte Hülle 7 mit gasdichten Webs 12 in mehrere Kammern 10 zu unterteilen, wie in Fig. 12, 13 dargestellt. Fig. 14 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des Erfindungsgedankens. Ein Träger 1 wie in Fig. 2 beschrieben ist bogenförmig nach oben gekrümmt und weist somit eine konkave Unterseite und eine konvexe Oberseite auf. Die Distanz der beiden Enden des Trägers 1 kann entweder durch Einspannen der Enden in Widerlager oder mittels eines äusseren Zugelementes 14 im Wesentlichen fixiert werden. Bei Belastung dieses Trägers 1 von oben werden die beiden Druck/Zugelemente 5 auf Druck beansprucht, während die Zugkräfte von den Widerlagern oder dem Zugelement 14 aufgenommen werden.

In Fig. 15a-c wird ein Anwendungsbeispiel von pneumatischen Trägern 1 zum Bau einer Brücke gezeigt. Zwei Träger 1 in der Ausführung gemäss Fig. 1 werden mittels einer diese verbindenden, auf den Druckstäben 3 aufliegenden Fahrbahnkonstruktion 13 zu einer Leichtbau-Brücke vereint. Dem Fachmann sind

verschiedene Möglichkeiten bekannt, wie eine solche Fahrbahn zum Beispiel mit faserverstärkten Kunststoffen in Sandwich-Bauweise hergestellt werden kann. Es wird daher an dieser Stelle nicht näher darauf eingegangen. Fig. 15a zeigt die

5 Brücke in Draufsicht, Fig. 15b zeigt den Schnitt DD und Fig. 15c zeigt den Schnitt EE.

Patentansprüche

1. Pneumatischer Träger (1)
 - mit einem gasdichten und durch Druckgas beaufschlagbaren langgestreckten Hohlkörper (2) aus flexiblem Material,
 - ferner mit mindestens zwei Druck/Zugelementen (5),
dadurch gekennzeichnet, dass
 - diese Druck/Zugelemente (5) längs einer Mantellinie des Hohlkörpers (2) an diesem anliegen und kraftschlüssig mit ihm verbunden sind,
 - der Hohlkörper (2) gegen seine beiden Enden hin eine sich zuspitzende Form aufweist,
 - die mindestens zwei Druck/Zugelemente (5) an ihren Enden kraftschlüssig miteinander verbunden sind.
2. Pneumatischer Träger (1) nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Druck-/Zugelemente (5) rotationssymmetrisch um den Hohlkörper (2) herum angeordnet sind.
3. Pneumatischer Träger (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der mindestens zwei Druck/Zugelemente (5) lediglich Zugkräfte aufnehmen muss und daher als Zugelement (4) ausgebildet ist, und mindestens eines der mindestens zwei Druck/Zugelemente (5) nur Druckkräfte aufnehmen muss und daher als Druckstab (3) ausgebildet ist, wobei dieser mindestens eine Druckstab (3) längs einer Mantellinie des Hohlkörpers (2) kraftschlüssig an diesem befestigt ist und wobei er an seinen beiden Enden mit mindestens einem Zugelement (4) kraftschlüssig verbunden ist.
4. Pneumatischer Träger (1) nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Druckstab (3) längs einer einem Zugelement (4) diametral entgegengesetzten Mantellinie des Hohlkörpers (2) verläuft und an diesem Hohlkörper (2) kraftschlüssig befestigt ist.

5. Pneumatischer Träger (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (2) entlang der Längsachse im Wesentlichen kreisförmige Querschnitte aufweist.
6. Pneumatischer Träger (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (2) im Wesentlichen quer zur Längsachse in mehrere mit Druck beaufschlagbare Kammern (10) unterteilt ist, wobei diese Kammern (10) sich im Wesentlichen über den ganzen Querschnitt des Hohlkörpers (2) erstrecken.
7. Pneumatischer Träger (1) nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammern (10) unterschiedliche Druckregime aufweisen und gegen die Enden des Hohlkörpers (2) hin mit höheren Drucken beaufschlagt werden als in der Mitte des Hohlkörpers (2).
8. Pneumatischer Träger (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (2) in mehrere im Wesentlichen parallel zur Längsachse liegende, mit Druck beaufschlagbare Kammern (10) unterteilt ist, wobei diese Kammern (10) sich im Wesentlichen über die ganze Länge des Hohlkörpers (2) erstrecken.
9. Pneumatischer Träger (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass an beiden Enden Abschlussstücke (9) vorhanden sind, an welchen Druckstäbe (3), Zugelemente (4) und Druck/Zugelemente (5) kraftschlüssig befestigt sind.
10. Pneumatischer Träger (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Druck/Zugelemente (5) biegeelastisch sind und der Träger (2) im nicht druckbeaufschlagten Zustand zusammengerollt oder zusammengefaltet werden kann.

11. Pneumatischer Träger (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigung der Druck/Zugelemente (5) am Hohlkörper (2) mittels
- mehrerer um den Hohlkörper (2) herumführender, und an
 - 5 den Druck/Zugelementen (5) befestigten Bändern oder
 - mittels Taschen, in welche die Druck/Zugelemente (5) eingeführt werden, oder
 - mittels Kederverbindungen hergestellt wird.
- 10
12. Pneumatischer Träger (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (2) aus einer äusseren Hülle (7) und mindestens einer darin eingelegten inneren Blase (11) besteht, wobei die äussere
- 15 Hülle (7) aus flexiblem und dehnungsarmem Material und die innere Blase (11) aus einer luftdichten elastischen Membran gefertigt ist.
13. Pneumatischer Träger (1) nach einem der Patentansprüche 6 bis 8 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass die äussere Hülle (7) des Hohlkörpers mit Webs (12) in mehrere Kam-
- 20 mern (10) unterteilt ist.
14. Pneumatischer Träger (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (1) eine bogenförmige Form aufweist.
- 25
15. Pneumatischer Träger (1) nach Patentanspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden des bogenförmigen Trägers
- 30 (1) durch ein äusseres nicht am Hohlkörper (2) anliegendes Zugelement (14) verbunden sind.
16. Verwendung von pneumatischen Trägern (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 15 als Trägerelemente im Hoch- und
- 35 Tiefbau.
17. Verwendung von mindestens zwei pneumatischen Trägern (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 15 als Brückenträ-

ger, wobei die Fahrbahnkonstruktion (13) auf die oben liegenden Druck/Zugelemente (5) aufgelegt und an denselben befestigt wird.

Fig. 1

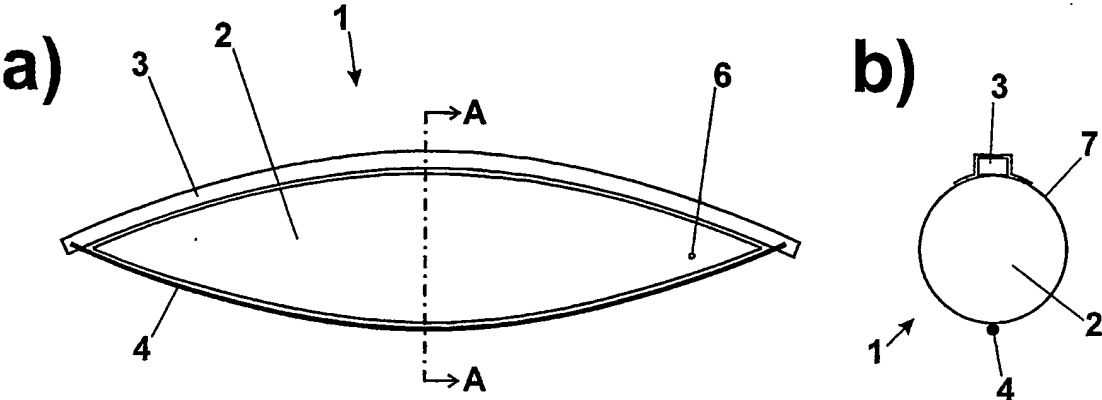


Fig. 2

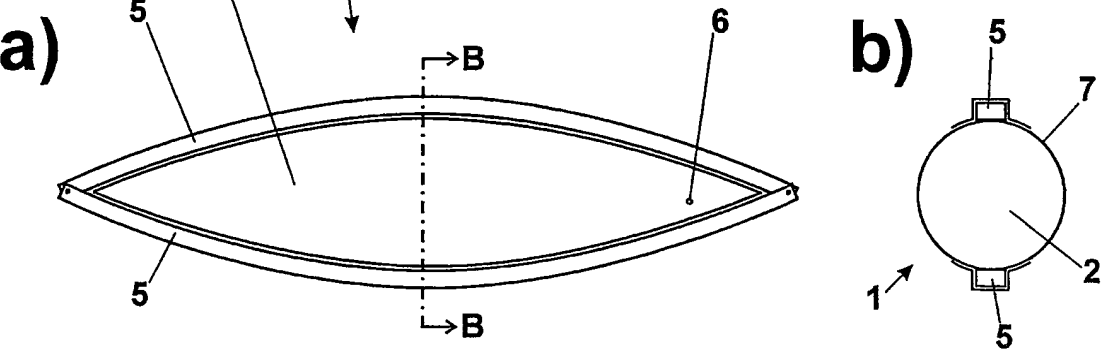
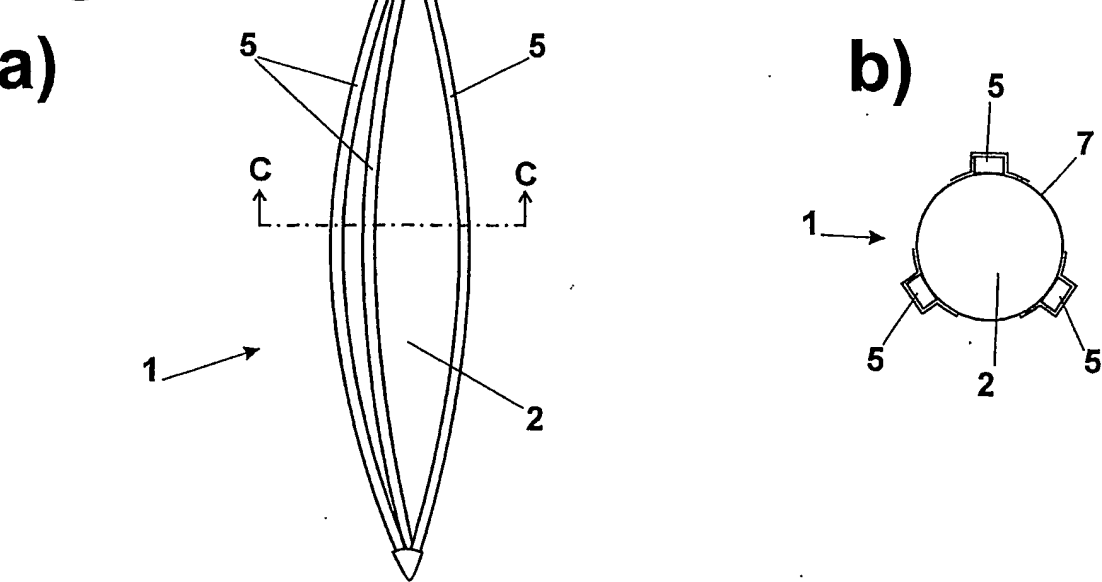


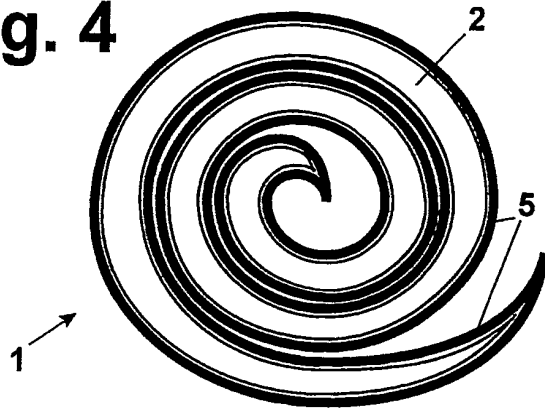
Fig. 3



2/5

Fig. 4

a)



b)

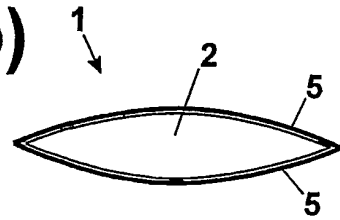


Fig. 5

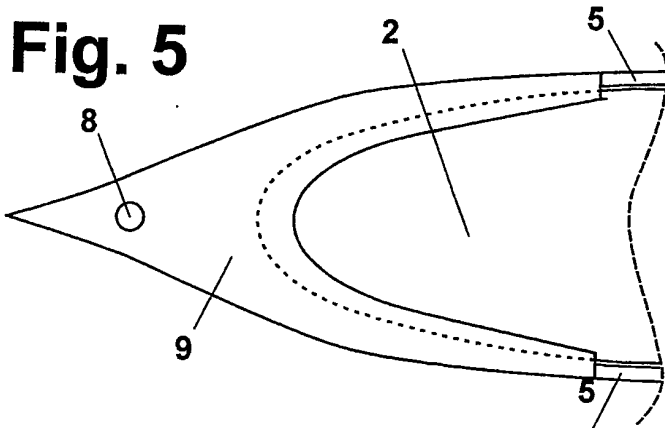


Fig. 6

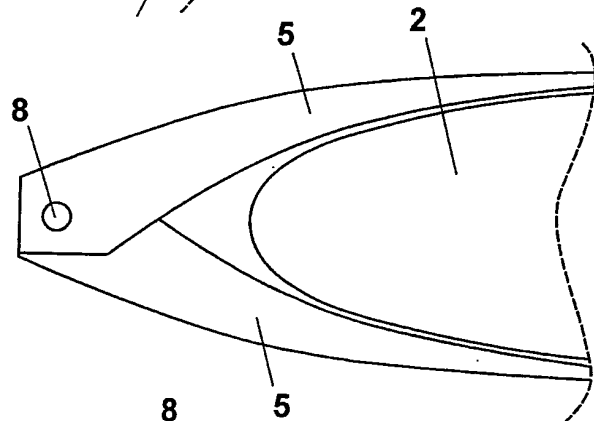
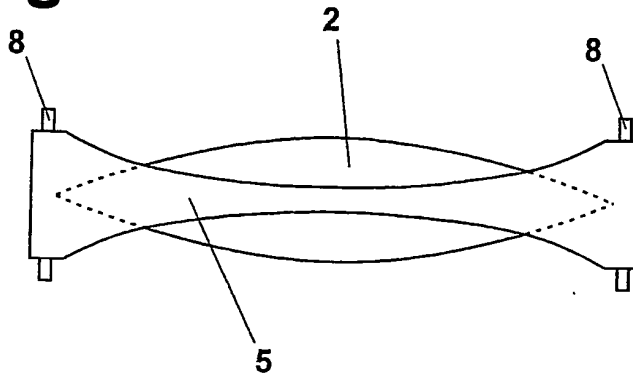


Fig. 7



3/5

Fig. 8

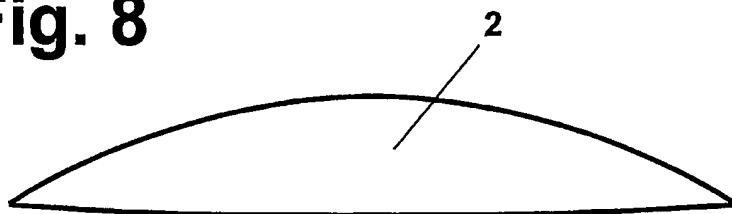


Fig. 9

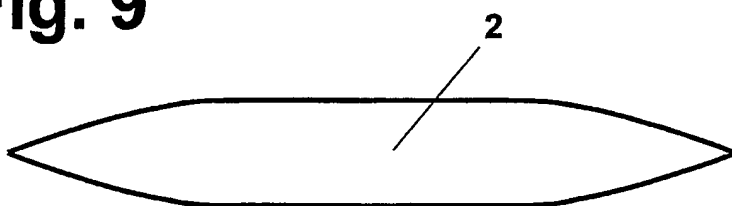


Fig. 10

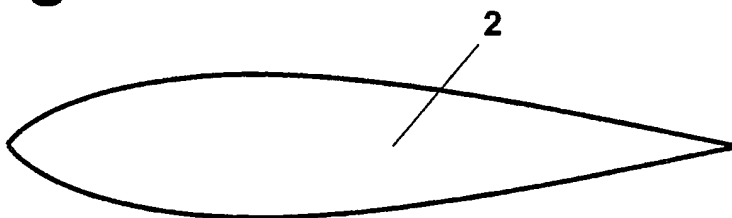
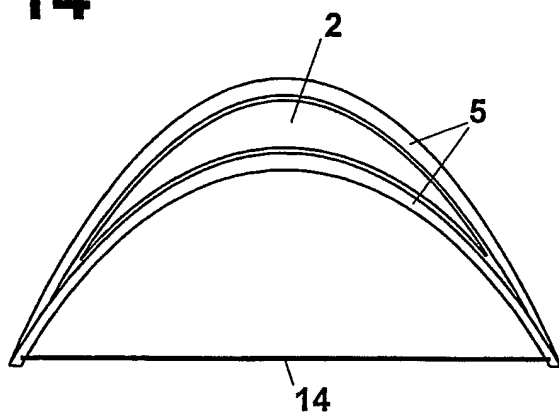


Fig. 14



4/5

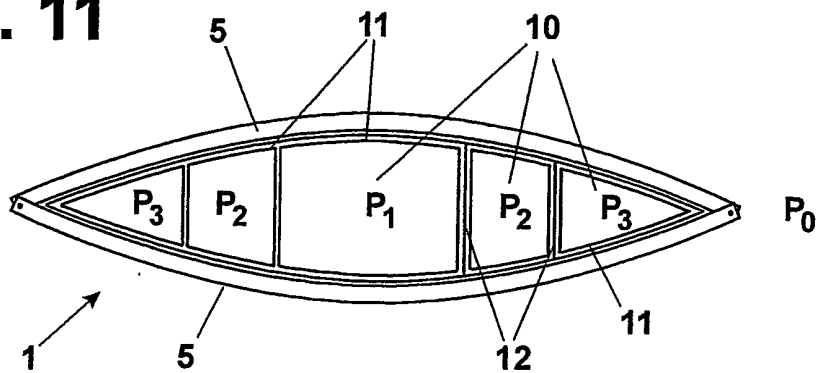
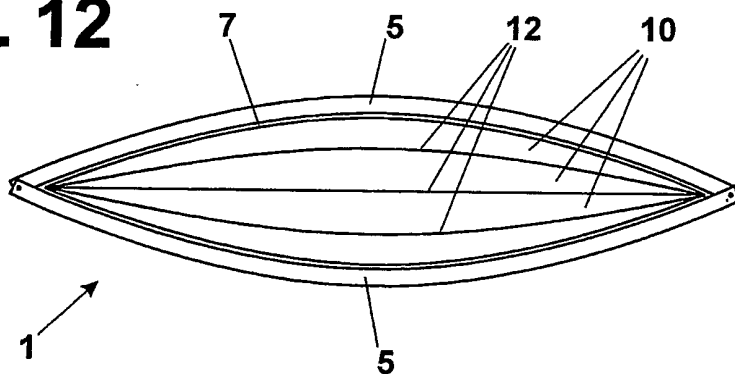
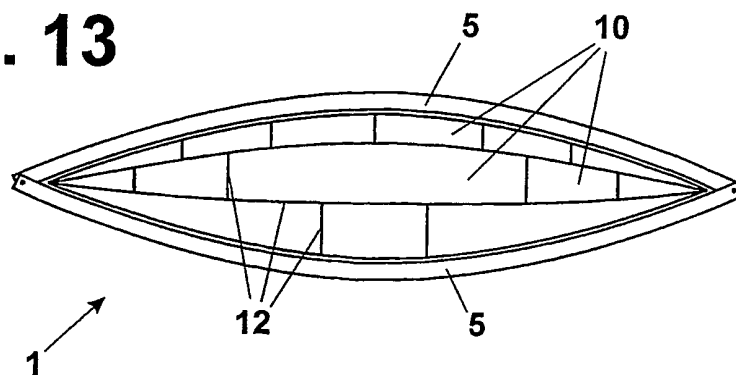
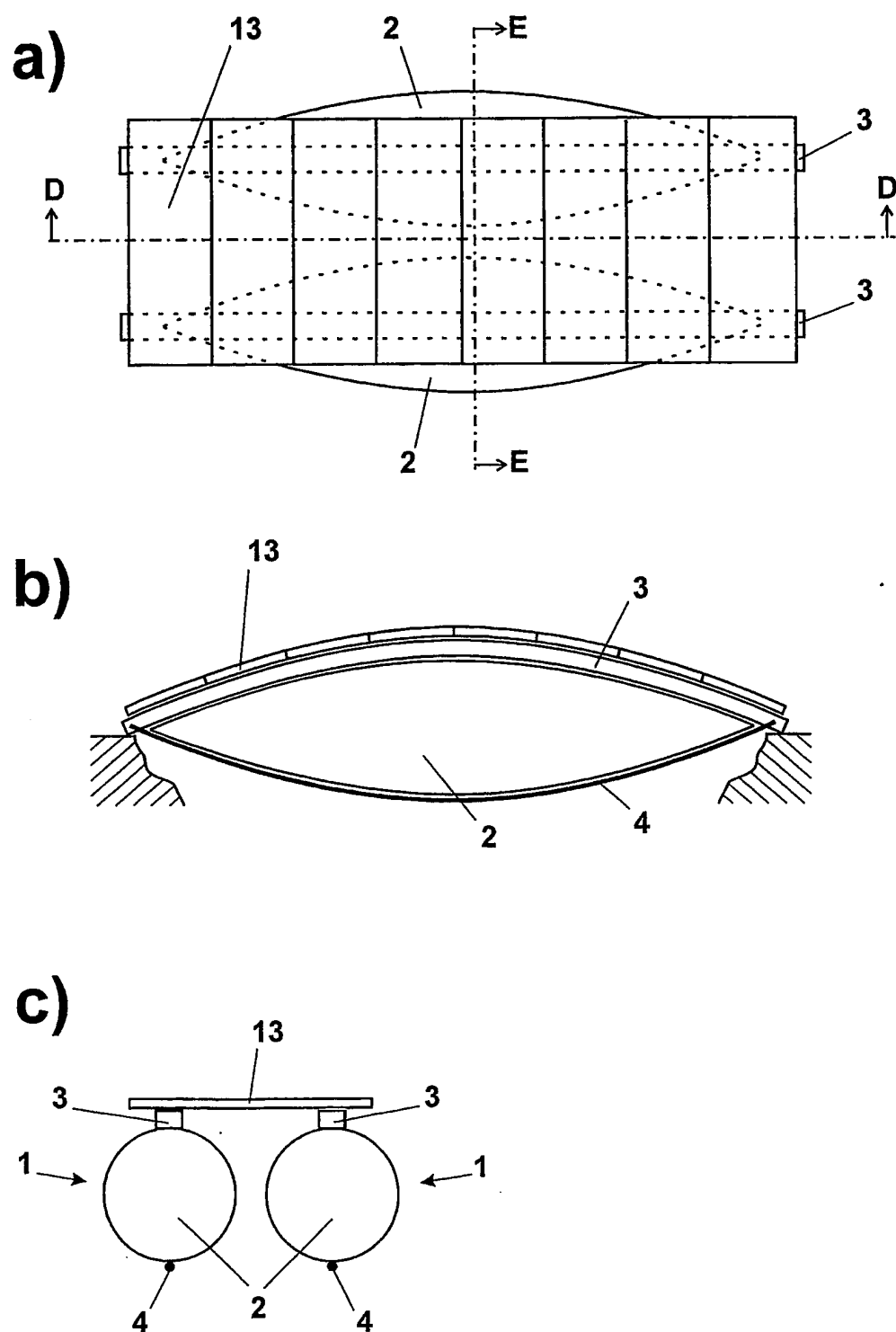
Fig. 11**Fig. 12****Fig. 13**

Fig. 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH2004/000384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 E04C3/00 E01D15/20 E04C3/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E04C E01D E04H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/73245 A (PEDRETTI MAURO) 4 October 2001 (2001-10-04)	1,3,5, 9-11,14, 16,17 12,13
Y	page 6, line 27 - line 30; figures	
Y	US 5 677 023 A (BROWN GLEN J) 14 October 1997 (1997-10-14) the whole document	12
Y	WO 03/016634 A (PROSPECTIVE CONCEPTS AG ; TO FREDERICK E (GB)) 27 February 2003 (2003-02-27) page 2, line 14 - page 2, line 38 figures 1,2	13
X	US 3 894 307 A (DELAMARE GUY ROBERT) 15 July 1975 (1975-07-15) cited in the application the whole document	1,2, 5-10,16, 17

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 September 2004

Date of mailing of the international search report

10/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Demeester, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH2004/000384

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0173245	A	04-10-2001	AU 3147101 A 08-10-2001
			BR 0105386 A 26-02-2002
			CA 2374645 A1 04-10-2001
			WO 0173245 A1 04-10-2001
			CN 1365416 T 21-08-2002
			EP 1210489 A1 05-06-2002
			JP 2003529006 T 30-09-2003
			NZ 515020 A 25-10-2002
			US 2002157322 A1 31-10-2002
			ZA 200108237 A 12-06-2002
US 5677023	A	14-10-1997	NONE
WO 03016634	A	27-02-2003	CA 2454241 A1 27-02-2003
			WO 03016634 A1 27-02-2003
			EP 1409791 A1 21-04-2004
US 3894307	A	15-07-1975	FR 2229814 A1 13-12-1974
			BE 814902 A1 02-09-1974
			DE 2423865 A1 05-12-1974
			ES 426331 A1 01-07-1976
			GB 1471432 A 27-04-1977
			IT 1012406 B 10-03-1977
			JP 50158120 A 20-12-1975
			NL 7406325 A 19-11-1974

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2004/000384

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 E04C3/00 E01D15/20 E04C3/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 E04C E01D E04H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01/73245 A (PEDRETTI MAURO) 4. Oktober 2001 (2001-10-04)	1,3,5, 9-11,14, 16,17
Y	Seite 6, Zeile 27 - Zeile 30; Abbildungen	12,13
Y	US 5 677 023 A (BROWN GLEN J) 14. Oktober 1997 (1997-10-14) das ganze Dokument	12
Y	WO 03/016634 A (PROSPECTIVE CONCEPTS AG ; TO FREDERICK E (GB)) 27. Februar 2003 (2003-02-27) Seite 2, Zeile 14 - Seite 2, Zeile 38 Abbildungen 1,2	13
X	US 3 894 307 A (DELAMARE GUY ROBERT) 15. Juli 1975 (1975-07-15) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,2, 5-10,16, 17

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. September 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/09/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo-nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Demeester, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2004/000384

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0173245	A	04-10-2001	AU 3147101 A 08-10-2001
			BR 0105386 A 26-02-2002
			CA 2374645 A1 04-10-2001
			WO 0173245 A1 04-10-2001
			CN 1365416 T 21-08-2002
			EP 1210489 A1 05-06-2002
			JP 2003529006 T 30-09-2003
			NZ 515020 A 25-10-2002
			US 2002157322 A1 31-10-2002
			ZA 200108237 A 12-06-2002
US 5677023	A	14-10-1997	KEINE
WO 03016634	A	27-02-2003	CA 2454241 A1 27-02-2003
			WO 03016634 A1 27-02-2003
			EP 1409791 A1 21-04-2004
US 3894307	A	15-07-1975	FR 2229814 A1 13-12-1974
			BE 814902 A1 02-09-1974
			DE 2423865 A1 05-12-1974
			ES 426331 A1 01-07-1976
			GB 1471432 A 27-04-1977
			IT 1012406 B 10-03-1977
			JP 50158120 A 20-12-1975
			NL 7406325 A 19-11-1974

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)